

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月26日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-281286

[ST.10/C]:

[JP2002-281286]

出 願 人

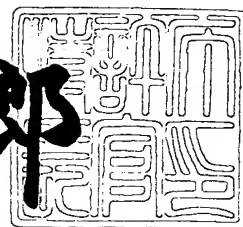
Applicant(s):

ヤマハ株式会社

2003年 6月23日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3048478

【書類名】 特許願

【整理番号】 C30698

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G10G 1/00  
G10H 1/00

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

    【氏名】 平塚 賢

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

    【氏名】 松本 秀一

【特許出願人】

    【識別番号】 000004075

    【氏名又は名称】 ヤマハ株式会社

    【代表者】 伊藤 修二

【代理人】

    【識別番号】 100077539

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 飯塚 義仁

    【電話番号】 03-5802-1811

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 034809

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 楽譜表示データを記憶した記憶媒体、その楽譜表示データを用いた楽譜表示装置及びプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 楽譜表示対象の音符記号を表す音符情報と、  
前記音符記号を配置する楽譜上の表示位置を表す位置情報と、  
複数段の五線譜のうち前記音符記号を表示すべき五線譜を指示する属性情報と  
を具え、

前記属性情報を参照することによって 1 つのパートを構成する音符記号を複数  
段の五線譜にわたるように表示可能としたことを特徴とする楽譜表示データを記  
憶した記憶媒体。

【請求項 2】 少なくとも音符情報と位置情報と属性情報とを含む楽譜表示  
データに従って楽譜表示を行う楽譜表示装置であって、

音符情報に従って楽譜上に表示する音符記号を決定する音符決定手段と、  
位置情報に従って前記音符記号を配置する楽譜上の表示位置を決定する位置決  
定手段と、

属性情報に従って複数段の五線譜のうち前記音符記号を表示すべき五線譜を決  
定する表示決定手段と、

前記決定した五線譜上の表示位置に当該音符記号を表示する表示手段と  
を具え、

前記表示手段は属性情報に従って決定された五線譜上に音符記号を表示する際  
に、1 つのパートを構成する音符記号を複数段の五線譜にわたるように表示す  
ることを特徴とする楽譜表示装置。

【請求項 3】 コンピュータに、  
音符情報に従って楽譜上に表示する音符を決定する手順と、  
位置情報に従って前記音符記号を配置する楽譜上の表示位置を決定する手順と  
、  
属性情報に従って前記音符記号を表示すべき五線譜を決定する手順と、  
前記決定した五線譜上の表示位置に当該音符記号を表示する際に、1 つのパー

トを構成する音符記号を複数段の五線譜にわたるように表示する手順と  
を実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、楽譜表示のための楽譜表示データを記憶した記憶媒体、該楽譜表示データを用いて楽譜を表示する楽譜表示装置及びプログラムに関する。特に、楽譜表示データ中の表示すべき五線譜を指定する属性情報に従って、1つのパートの音符を複数段の五線譜にわたるようにして表示できるようにした楽譜表示データを記憶した記憶媒体、その楽譜表示データを用いた楽譜表示装置及びプログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、自動演奏データに基づいて楽譜を表示する装置又はプログラムなどが知られている（例えば特開平11-327427号公報など）。これらの装置では、例えば液晶表示パネル（LCD）やCRT等から構成されるディスプレイ上などに楽譜を表示する。一般的に、自動演奏データは楽音の音高を指定するデータ等を発音あるいは消音のイベントのタイミングデータと共に持つようなフォーマットになっている。タイミングデータとは、イベントを発生させる時刻やイベント間の時間間隔等を表す情報である。このような自動演奏データに基づいて楽譜表示を行う際には、自動演奏データを解析して、発音持続時間や発音タイミングの時間間隔などに従って音符や休符の種類を決定する。また、楽譜上に音符を表示する表示位置として、音高に従って上下方向の表示位置を、音符長に従って左右方向の表示位置を決めて、音符や休符あるいは各種音楽記号などを表示する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、複数のパートからなる曲を楽譜に表す場合には、複数段の五線譜で構成された楽譜が用いられる。例えば、ピアノ譜は「ヘ音記号」で示される低音域（左手パート）の段と、「ト音記号」で示される高音域（右手パート）の段と

の 2 段の五線譜で構成されており、これらの五線譜上に各パートを構成する音符を順次に表示する。従来の装置においては予め設定された音高を基準として自動演奏データを解析し、その結果に応じて音符を高音域又は低音域の五線譜のいずれかに振り分けて表示している。しかし、左手パートを構成する音符を高音域の五線譜に、あるいは右手パートを構成する音符を低音域の五線譜に表示する場合に、該当する五線譜上に単に音符を羅列的に表示するだけであった。すなわち、従来では 1 つのパートを構成する音符を複数段の五線譜にわたるようにして表示していないために表示された楽譜が非常に見にくく、ユーザは 1 つのパートを構成する音符の前後のつながりがわかりにくい、という問題点があった。こうした問題を解決するために、所定の条件に基づいて 1 つのパートを構成する音符を複数段の五線譜にわたるようにして表示することが考えられるが、同条件である場合にはどの箇所でも画一的な楽譜表示がなされてしまうし、また複雑な条件が必要とされることから難しい。

#### 【 0 0 0 4 】

本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、表示すべき五線譜を指定した属性情報を楽譜表示データに持たせ、該楽譜表示データに従って楽譜表示を行うことにより、1 つのパートの音符を複数段の五線譜にわたるようにして楽譜表示を行うことができるようにした楽譜表示データを記憶した記憶媒体、その楽譜表示データを用いた楽譜表示装置及びプログラムを提供しようとするものである。

#### 【 0 0 0 5 】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の請求項 1 に係る楽譜表示データは、楽譜表示対象の音符記号を表す音符情報と、前記音符記号を配置する楽譜上の表示位置を表す位置情報と、複数段の五線譜のうち前記音符記号を表示すべき五線譜を指示する属性情報とを具え、前記属性情報を参照することによって 1 つのパートを構成する音符記号を複数段の五線譜にわたるように表示可能としたことを特徴とする。

#### 【 0 0 0 6 】

本発明によると、楽譜表示データは複数段の五線譜のうち楽譜表示対象の音符記号を表示すべき五線譜を指示する属性情報を具えてなり、該属性情報を参照す

ることによって1つのパートを構成する音符記号を複数段の五線譜にわたるよう  
に表示可能とした。すなわち、楽譜表示データには楽譜上に表示する音符記号を  
表す音符情報に対応して属性情報が定義され、該属性情報による表示すべき五線  
譜の指示に従って、複数段の五線譜のうち該当する五線譜上に音符を表示する。  
このように、楽譜表示データ中に属性情報として表示すべき五線譜を指示できる  
ようにしたことにより、該属性情報に従って1つのパートを構成する音符を複数  
段の五線譜にわたるようにして表示することができるようになる。

## 【0007】

本発明の請求項2に係る楽譜表示装置は、少なくとも音符情報と位置情報と属  
性情報とを含む楽譜表示データに従って楽譜表示を行う楽譜表示装置であって、  
音符情報に従って楽譜上に表示する音符記号を決定する音符決定手段と、位置情  
報に従って前記音符記号を配置する楽譜上の表示位置を決定する位置決定手段と  
、属性情報に従って複数段の五線譜のうち前記音符記号を表示すべき五線譜を決  
定する表示決定手段と、前記決定した五線譜上の表示位置に当該音符記号を表示  
する表示手段とを具え、前記表示手段は属性情報に従って決定された五線譜上に  
音符記号を表示する際に、1つのパートを構成する音符記号を複数段の五線譜に  
わたるように表示することを特徴とする。このように属性情報に従って音符記号  
を表示すべき五線譜を決定することにより、1つのパートを構成する音符記号を  
複数段の五線譜にわたるように表示することができるようになる。

## 【0008】

本発明は、装置の発明として構成し、実施することができるのみならず、方法  
の発明として構成し実施することができる。また、本発明は、コンピュータまた  
はDSP等のプロセッサのプログラムの形態で実施することができるし、そのよ  
うなプログラムを記憶した記憶媒体の形態で実施することもできる。

## 【0009】

## 【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を添付図面に従って詳細に説明する。

## 【0010】

図1は、この発明に係る楽譜表示装置を適用した電子楽器の全体構成の一実施

例を示したハード構成ブロック図である。本実施例に示す電子楽器は、マイクロプロセッサユニット（CPU）1、リードオンリメモリ（ROM）2、ランダムアクセスメモリ（RAM）3からなるマイクロコンピュータによって制御されるようになっている。CPU 1は、この電子楽器全体の動作を制御するものである。このCPU 1に対して、データ及びアドレスバス1Dを介してROM 2、RAM 3、検出回路4及び5、表示回路6、音源回路7、効果回路8、外部記憶装置9、MIDIインタフェース（I/F）10および通信インタフェース（I/F）11がそれぞれ接続されている。更に、CPU 1には、タイマ割込み処理（インタラプト処理）における割込み時間や各種時間を計時するタイマ1Aが接続されている。例えば、タイマ1Aはクロックパルスを発生し、発生したクロックパルスをCPU 1に対して処理タイミング命令として与えたり、あるいはCPU 1に対してインタラプト命令として与える。CPU 1は、これらの命令に従って各種処理を実行する。

#### 【0011】

ROM 2は、CPU 1により実行あるいは参照される各種制御プログラム（例えば楽譜表示処理など）や各種データ（例えば楽譜表示データや自動演奏データなど）等を格納するものである。RAM 3は、CPU 1が所定のプログラムを実行する際に発生する各種データなどを一時的に記憶するワーキングメモリとして、あるいは現在実行中の制御プログラムやそれに関連するデータを記憶するメモリ等として使用される。RAM 3の所定のアドレス領域がそれぞれの機能に割り当てられ、レジスタやフラグ、テーブル、メモリなどとして利用される。演奏操作子4Aは楽音の音高を選択するための複数の鍵を備えた、例えば鍵盤等のようなものであり、各鍵に対応してキースイッチを有しており、この演奏操作子4A（鍵盤等）は楽音演奏のために使用できるのは勿論のこと、楽譜表示の対象とする曲を選択する入力手段などとして使用することもできる。検出回路4は、演奏操作子4Aの各鍵の押圧及び離鍵を検出することによって検出出力を生ずる。パネル操作子（スイッチ等）5Aは、楽譜表示対象の曲を選択するための選択スイッチ、自動演奏に関する各種情報等を入力するためのスイッチなどである。勿論、これら以外にも楽譜表示データを編集するために用いる数値データ入力用のテ

ンキーや文字データ入力用のキーボード、あるいはディスプレイ 6 A に表示される所定のポインティングデバイス进行操作するために用いるマウスなどの各種操作子を含んでいてもよい。検出回路 5 は上記各スイッチの操作状態を検出し、その操作状態に応じたスイッチ情報をデータ及びアドレスバス 1 D を介して CPU 1 に出力する。表示回路 6 は選択された曲の楽譜を、例えば液晶表示パネル (LCD) や CRT 等から構成されるディスプレイ 6 A に表示するのは勿論のこと、自動演奏に関する各種情報あるいは CPU 1 の制御状態などを表示したりする。

#### 【 0 0 1 2 】

音源回路 7 は複数のチャンネルで楽音信号の同時発生が可能であり、データ及びアドレスバス 1 D を経由して与えられた演奏情報を入力し、これらに基づいて楽音信号を発生する。音源回路 7 から発生された楽音信号は、効果回路 8 を介して効果付与されてアンプやスピーカなどを含むサウンドシステム 8 A から発音される。効果回路 8 は複数のエフェクトユニットを含んでおり、各エフェクトユニットは効果パラメータに従いそれぞれ異なる効果を音源回路 7 からの楽音信号に付与する。この音源回路 7 と効果回路 8 とサウンドシステム 8 A の構成には、従来のいかなる構成を用いてもよい。例えば、音源回路 7 は FM、PCM、物理モデル、フォルマント合成等の各種楽音合成方式のいずれを採用してもよく、また専用のハードウェアで構成してもよいし、CPU 1 によるソフトウェア処理で構成してもよい。外部記憶装置 9 は、楽譜表示データや自動演奏データ、あるいは CPU 1 が実行する各種制御プログラム等の制御に関するデータなどを記憶するものである。前記 ROM 2 に制御プログラムが記憶されていない場合、この外部記憶装置 9 (例えばハードディスク) に制御プログラムを記憶させておき、それを RAM 3 に読み込むことにより、ROM 2 に制御プログラムを記憶している場合と同様の動作を CPU 1 にさせることができる。このようにすると、制御プログラムの追加やバージョンアップ等が容易に行える。なお、外部記憶装置 9 はハードディスク (HD) に限られず、フレキシブルディスク (FD)、コンパクトディスク (CD-ROM・CD-RAM)、光磁気ディスク (MO)、あるいは DVD (Digital Versatile Disk) 等の着脱自在な様々な形態の外部記憶媒体を利用する記憶装置であればどのようなものであってもよい。半導体メモリなどで



あってもよい。

### 【 0 0 1 3 】

MIDIインタフェース（I／F）1 0 は、他のMIDI機器 1 0 A 等からMIDI規格の演奏情報（つまりMIDIデータ）を当該電子楽器へ入力したり、あるいは当該電子楽器からMIDI規格の演奏情報を他のMIDI機器 1 0 A 等へ出力するためのインタフェースである。他のMIDI機器 1 0 A はユーザによる操作に応じてMIDIデータを発生する機器であればよく、鍵盤型、弦楽器型、管楽器型、打楽器型、身体装着型等どのようなタイプの操作子を具えた（若しくは、操作形態からなる）機器であってもよい。なお、MIDIインタフェース 1 0 は専用のMIDIインタフェースを用いるものに限らず、RS-232C、USB（ユニバーサル・シリアル・バス）、IEEE1394（アイトリプルイー 1 3 9 4）等の汎用のインタフェースを用いてMIDIインタフェース 1 0 を構成するようにしてもよい。この場合、MIDIイベントデータ以外のデータをも同時に送受信するようにしてもよい。MIDIインタフェース 1 0 として上記したような汎用のインタフェースを用いる場合には、他のMIDI機器 1 0 A はMIDIイベントデータ以外のデータも送受信できるようにしてよい。勿論、演奏情報に関するデータフォーマットはMIDI形式のデータに限らず、他の形式であってもよく、その場合はMIDIインタフェース 1 0 と他のMIDI機器 1 0 A はそれにあった構成とする。通信インタフェース（I／F）1 1 は、例えばLANやインターネット、電話回線等の有線あるいは無線の通信ネットワークXに接続されており、該通信ネットワークXを介して、サーバコンピュータ 1 1 A と接続され、当該サーバコンピュータ 1 1 A から制御プログラムや各種データを電子楽器側に取り込むためのインタフェースである。すなわち、ROM 2 や外部記憶装置 9（例えば、ハードディスク）等に制御プログラムや各種データが記憶されていない場合に、サーバコンピュータ 1 1 A から制御プログラムや各種データをダウンロードするために用いられる。こうした通信インタフェース 1 1 は、有線あるいは無線のものいずれかでなく双方を具えていてよい。

### 【 0 0 1 4 】

なお、上述した電子楽器において、演奏操作子 4 A は鍵盤楽器の形態に限らず、弦楽器や管楽器、あるいは打楽器等どのようなタイプの形態でもよい。また、

電子楽器は演奏操作子 4 A やディスプレイ 6 A あるいは音源回路 7 などを 1 つの装置本体に内蔵したものに限らず、それぞれが別々に構成され、MIDI インタフェースや各種ネットワーク等の通信手段を用いて各装置を接続するように構成されたものであってもよいことはいうまでもない。さらに、本発明に係る電子楽器は、パーソナルコンピュータや携帯電話等の携帯型通信端末、あるいはカラオケ装置やゲーム装置など、どのような形態の装置・機器に適用してもよい。携帯型通信端末に適用した場合、端末のみで所定の機能が完結している場合に限らず、機能の一部をサーバ側に持たせ、端末とサーバとからなるシステム全体として所定の機能を実現するようにしてもよい。

#### 【 0 0 1 5 】

ここで、ROM 2 や外部記憶装置 9 に記憶される楽譜表示データについて説明する。図 2 は、楽譜表示データのデータ構成の一実施例を示す概念図である。

楽譜表示データは、ディスプレイ 6 A 上に表示された複数段の五線譜等に対して音符や音楽記号などの各種イベントを配置する位置（表示位置）及び当該表示位置に表示する各種イベントの種類などを定義したデータである。楽譜表示データは複数のパート毎に定義されており、各パートのデータは五線譜の 1 段分に対応する。例えば、第 1 パートのデータは 1 段目の五線譜、第 2 パートのデータは 2 段目の五線譜として表示される。各パートのデータは、タイミングデータと楽譜記号データの列からなるイベントデータを複数含む。タイミングデータは楽譜記号データの存在すべきディスプレイ 6 A 上の水平方向（X 方向）の表示位置を規定するもので、自動演奏データのタイミングデータと同様のフォーマットで記述される。例えば、時間的に 1 つ前のイベントとの間の相対タイミングや、曲先頭や各小節先頭などからの絶対タイミングなどで、単位は所定音符（例えば 4 分音符など）を所定個数（例えば 9 6 0 個や 4 8 0 個など）に分割したクロック（ティックとも言う）で表すことが多い。この実施例では後述の図 5 や図 6 に示すようにタイミングデータを「1 : 1 : 000」や「2 : 3 : 240」などのようにして、前から順に「小節番号 : 拍数 : クロック」により表す。すなわち、「1 : 1 : 000」は 1 小節目の 1 拍目の 0（000）クロックで表される X 方向の表示位置を示すタイミングデータであり、「2 : 3 : 240」は 2 小節目の 3 拍目の 240 クロックで表さ

れる X 方向の表示位置を示すタイミングデータである。このように自動演奏データのタイミングデータと同様のフォーマットで楽譜表示データの X 方向表示位置を規定することにより、同一楽曲について自動演奏データと楽譜表示データが存在する場合、両データ中の各音符の対応関係がわかる（対応する音符には同じタイミングを示すタイミングデータが付されている）という利点がある。

#### 【 0 0 1 6 】

楽譜記号データは少なくとも、通常イベント、サブイベント、属性イベントのいずれかからなる。この実施の形態において、通常イベントは拍子記号、調号、テンポマーク、音部記号、符頭、符尾、休符、小節線、テキストなどの楽譜記号を楽譜上に表示するためのデータである。サブイベントは直前に有る通常イベントを修飾するためのデータであり、例えば符尾イベントに関するスタッカートやテヌート等の記号、符頭イベントに関する付点、あるいはタイ、グリッサンド、ポルタメント等の記号を楽譜上に表示するためのデータである。属性イベントは直前に有る通常イベント又はサブイベントを修飾するものであり、例えば通常イベント又はサブイベントの表示位置に関して水平方向のオフセット量、垂直方向のオフセット量、通常イベント又はサブイベントそのものを「表示する／表示しない」、通常イベント又はサブイベントを表示すべき五線譜番号、それらに関するパラメータなどからなる。上記したサブイベントや属性イベントには、修飾する通常イベントやサブイベントと同じタイミングデータを付す。これにより、修飾する対象のイベントデータを明確にする。1つの通常イベントに対しては、複数のサブイベントや属性イベントを記述することができる。また、1つのサブイベントに対しても複数の属性イベントを記述することができる。なお、楽譜記号の種類は例示したものに限らない。

#### 【 0 0 1 7 】

上記したような各イベントデータは例えばスタンダード M I D I ファイル（S M F）においてテキストメタイイベントにより記述され、メタイイベントであることを表す予め決められた所定の「イベント情報（例えば' FF' などの記号）」と、当該イベントデータの種類を表す「タイプ」と、可変長である当該イベントデータの長さを表す「データ長」と、前記「タイプ」に応じた楽譜表示の際に必要な

複数の定義情報とからなる。ここで、イベントデータにおける「タイプ」毎の定義情報について、図3を用いて説明する。図3（a）は符尾を表示するための通常イベント、図3（b）は符頭を表示するための通常イベント、図3（c）は休符を表示するための通常イベント、図3（d）は属性イベントにおけるそれぞれの定義情報を示したものである。なお、この実施例において、符尾とは音符の符幹や1拍分の音符をまとめるビーム（連桁）や音符の旗を含む。

#### 【0018】

イベントデータが符尾を表示するための通常イベントである場合には「タイプ」に「Stem」を示すデータが記述され、図3（a）に示すように定義情報として、パートに対応する声部（vc：例えば第1声部又は第2声部など）、同時に表示する音符数（nn）、符尾の向き（dd：例えば自動、上向き又は下向きなど）、旗の数（ff）、前から表示を開始するビームの数（bf）、後から表示を開始するビームの数（bb）等を含む。符頭を表示するための通常イベントである場合には「タイプ」に「Head」を示すデータが記述され、図3（b）に示すように定義情報として、音符の種類（ty：例えば3全音符～5 1 2分音符など）、音高に対応するノートナンバ（nn）、音符に付する臨時記号（ac：例えばシャープ（＃）やフラット（b）など）等を含む。休符を表示するための通常イベントである場合には「タイプ」に「Rest」を示すデータが記述され、図3（c）に示すように定義情報として、声部（vc）、休符の種類（ty：例えば3全休符～5 1 2分休符など）、休符に付する付点（dt）等を含む。属性イベントである場合には「タイプ」に「Attribute」を示すデータが記述され、図3（d）に示すように定義情報として、タイミング（例えばClockなど）により記述されるデフォルトの表示位置からの水平方向の表示位置のオフセット量（0：X Offset）、音高関連情報（例えば白鍵（Ivory）の数など）により記述される垂直方向の表示位置のオフセット量（1：Y Offset）、あるいは表示すべき五線譜番号（2：Stave Number）などの適用する属性タイプ（ty）、属性タイプに対応した所定値からなるパラメータ値等を含む。これらの各イベントデータの具体的な定義例と、該イベントデータに基づいて表示される楽譜についての具体例については後述する（図5及び図6参照）。

## 【 0 0 1 9 】

なお、「タイプ」の名称や各イベントデータ毎の定義情報などは上記したものに限らないことは言うまでもない。また、上述の図 3 には図示しないが、イベントデータが例えばグリッサンド記号を表示するためのサブイベントである場合には「タイプ」に「Glissando」を示すデータが記述され、定義情報としてグリッサンドの開始・開始／終了・終了、グリッサンドの表示種類（例えば、波線とグリッサンド記号「gliss」表示とを同時に表示する、あるいは波線のみを表示するなど）等を含む。

## 【 0 0 2 0 】

図 1 に示した電子楽器では、上述した楽譜表示データに従ってディスプレイ 6 A 上に楽譜を表示する。この楽譜表示の際に、表示すべき五線譜を指定した属性イベントに従って 1 つのパートの音符列を複数段の五線譜にわたるように表示することができる。また、表示位置のオフセット量を指定した属性イベントに従って、音符や休符あるいはテキストなどの楽譜上に表示する楽譜記号の表示位置をデフォルトの表示位置から適宜の位置にずらして表示することができる。こうした表示を行う楽譜表示処理は、図 1 に示した電子楽器における CPU 1 が楽譜表示処理を実現する所定のプログラム（ソフトウェア）を実行することにより実施される。そこで、この「楽譜表示処理」の処理動作について図 4 を用いて説明する。図 4 は、「楽譜表示処理」の一実施例を示したフローチャートである。この楽譜表示処理は、1 パート毎の楽譜表示データに従って行われる。以下、図 4 に示したフローチャートに従って、当該処理の処理動作を説明する。

## 【 0 0 2 1 】

ステップ S 1 では、曲選択に応じて特定された楽譜表示データから通常イベント、例えばタイプが「Stem」、「Head」、「Rest」などを示すデータであるイベントデータを読み出す。ステップ S 2 では次の同タイミングイベント、つまり読み出した通常イベントのタイミングデータと同じタイミングデータを持つイベントデータが、サブイベント又は属性イベントであるか否かを判定する。次の同タイミングイベントがサブイベント又は属性イベントである場合には（ステップ S 2 の Y E S）、当該サブイベント又は属性イベントを読み出す（ステップ S 3）

。すなわち、1つの通常イベントに複数のサブイベントや属性イベントが付属している場合、あるいは1つのサブイベントに複数の属性イベントが付属している場合には、それらのイベントデータは1つの楽譜記号や楽譜記号の表示位置などを決定するのに必要な情報であることから、そうしたサブイベントや属性イベントを全て読み出す。ステップS4では楽譜表示に必要なデータがそろったか否か、つまり1つの楽譜記号や楽譜記号の表示位置などを決定するのに必要なイベントデータを全て読み出したか否かを判定する。楽譜表示に必要なデータがそろっていない場合には（ステップS4のNO）、ステップS1に戻って上記処理を繰り返し実行する。例えば、全音符や休符などの楽譜記号を表示するには1つの通常イベントを読み出すだけでよいが、4分音符や8分音符などの楽譜記号を表示するには複数の通常イベント（タイプ「Stem」と「Head」）を少なくとも読み出さなければならないことから、そうしたデータが全てそろうまでイベントデータを繰り返し読み出す。

#### 【0022】

ステップS5では通常イベントのタイミングデータとXオフセットの属性イベントが付加されている場合は該Xオフセット量に応じて、楽譜記号を表示するX方向位置（絶対座標）を決定する。ステップS6では、音符記号に関して通常イベントのノートナンバ又はそのほかの記号に関してデフォルト位置と、Yオフセットの属性イベントが付加されている場合は該Yオフセット量や五線譜番号とに応じて、各楽譜記号を表示する五線譜位置とY方向位置（絶対座標）とを決定する。楽譜記号を表示するX方向位置は、各楽譜記号毎及びその記号のタイミング毎に基本的な表示位置（デフォルトの表示位置）が決まっている。例えば、タイミング「0」（タイミングデータが例えば1:1:000の場合など）に音部記号、調号、最初の音符が並んでいるような場合には、すべての楽譜記号が同じX方向位置に表示されるわけではなく、それぞれが適切な位置に配置されるように基本的な表示位置が予め決められている。一方、楽譜記号を表示するY方向位置についても、各楽譜記号毎に基本的な表示位置が決まっている。ただし、音符記号についてはノートナンバや調号などに応じて表示位置がY方向に変化する。こうした楽譜記号を表示するX方向位置とY方向位置は、表示するディスプレイの大き

さや形状などに応じて適宜に決定される。このため、同じタイミングにある楽譜記号でも、ディスプレイが異なれば異なる位置に表示されることになる。ステップ S 7 では、読み出した通常イベント、サブイベントに応じて、表示すべき楽譜記号を決定する。ステップ S 8 では、楽譜記号を決定された表示位置に表示する。この楽譜表示の際に 1 つのパートの音符が複数段の五線譜にまたがる場合には、属性イベントの五線譜番号に従って、その音符に関連する記号、例えば複数音符を連結するビームや、複数音符をずらして演奏するアルペジオ記号などを複数段の五線譜にまたがるように表示する。1 つのパートの音符が複数段の五線譜にまたがる場合についての詳細な説明は後述する（図 5 参照）。ステップ S 9 では、曲の末尾であるか否かを判定する。曲の末尾でない場合には（ステップ S 9 の NO）、ステップ S 1 に戻って次の楽譜表示を行うための通常イベントやサブイベントや属性イベントなどを読み出す。

#### 【 0 0 2 3 】

以上のように、楽譜表示データ中の属性イベントに当該音符を表示する五線譜番号を指定しておくことで、1 つのパートの音符を複数段の五線譜にわたるようにして表示することが可能となる。また、楽譜表示データ中の属性イベントに表示位置のオフセット量を指定しておくことで、楽譜上に表示する楽譜記号の表示位置をデフォルトの表示位置から適宜の位置にずらして表示することが可能となる。また、上述したように楽譜表示データはタイミングデータを持つものであることから、自動演奏データのタイミングデータと楽譜表示データのタイミングデータとが同じタイミングである場合に、楽譜表示データのタイミングのままで楽譜表示を行うとおかしな表示位置に表示されること、あるいは楽譜記号が重複表示されて見にくい表示となることを、属性イベントにおける X 及び Y 方向の表示位置のオフセット量により表示位置を調節することによって防ぐことができる。

#### 【 0 0 2 4 】

ここで、楽譜表示データに基づいて表示される楽譜の具体的な表示例を示す。図 5 は、1 つのパートの音符を複数段の五線譜にわたるようにして表示する場合を示す図である。図 6 は、属性イベントにおける X 及び Y 方向の表示位置のオフセット量により表示位置を調節した場合を示す図である。図 5 と図 6 において、

上段図は具体的な楽譜表示データ定義の一実施例であり、下段図は該楽譜表示データに基づいて表示される楽譜表示例である。なお、図5及び図6においては楽譜表示データと該楽譜表示データに基づいて表示される各イベントとの対応関係を理解しやすくするために、便宜的に記号 a、b、c…を付した。これにより、例えば楽譜表示データ a に従って符尾イベント a が表示されることを示す。

#### 【0025】

まず、図5について説明する。タイミングデータが「1:1:000」であるイベントデータ a はタイプが「Stem」である通常イベント、つまり符尾を表示するためのデータであり、声部が高音部である第1声部 (vc=1)、音符数が1個 (nn=1)、符尾の向きが下向き (dd=2)、旗の数が0個 (ff=0)、前からのビームが0個 (bf=0)、後からのビームが1個 (bb=1) であることを示す。該イベントデータ a と同じタイミングデータであるイベントデータ b はタイプが「Head」である通常イベント、つまり符頭を表示するためのデータであり、音符種類が8分音符 (ty=5 (Eighth))、音高がD4 (nn=74 (D4))、臨時記号がなし (ac=1 (None)) であることを示す。イベントデータ a に従って、X方向「1:1:000」及びY方向D4に対応する表示位置から下向きの符幹及び後から前に向かったのビームからなる符尾イベント a を表示する。イベントデータ b に従って、X方向「1:1:000」及びY方向D4に対応する表示位置に8分音符（臨時記号なし）を表す符頭イベント b を表示する。次に、タイミングデータが「1:1:240」であるイベントデータ c 及びイベントデータ d に従って、X方向「1:1:240」及びY方向G3に対応する表示位置から下向きの符幹及び後から前に向かったのビーム (bf=1) 及び前から後に向かったのビーム (bb=1) からなる符尾イベント c、前記表示位置に8分音符（臨時記号なし）を表す符頭イベント d を表示する。

#### 【0026】

さらに、タイミングデータが「1:2:000」であるイベントデータ e 及びイベントデータ g に従って、X方向「1:2:000」及びY方向C2に対応する表示位置から上向きの符幹及び後から前に向かったのビーム (bf=1) 及び前から後に向かったのビーム (bb=1) からなる符尾イベント e、前記表示位置に8分音符（臨



時記号なし)を表す符頭イベント f を表示する。ただし、タイミングデータが「1:2:000」であるイベントデータ e 及びイベントデータ g に対してはそれぞれタイプが「Attribute」である属性イベント f 及び h が付加されており、該属性イベント f 及び h のタイプは共に「2」(ty=2)であって、パラメータは「1」(ppp=1)である。つまり、表示すべき五線譜が低音部(Stave2:2段目)の五線譜であることを示している。したがって、イベントデータ e 及びイベントデータ g に従って表示される楽譜記号(符尾イベント e 及び符頭イベント f)は低音部に表示されるが、高音部のパートの続きとして表示される。すなわち、高音部の五線譜と低音部の五線譜とにまたがるようにして前の楽譜記号(符尾イベント c 及び符頭イベント d)とビームが接続された形状で当該楽譜記号は表示される。同様に、タイミングデータが「1:2:240」であるイベントデータ i 及びイベントデータ k には属性イベント j 及び l が付加されており、該属性イベント f 及び h のタイプは「2」(ty=2)であり、パラメータは「1」(pppp=1)である。したがって、イベントデータ i 及びイベントデータ l に従って表示される楽譜記号(符尾イベント i 及び符頭イベント l)においても、高音部の五線譜と低音部の五線譜とにまたがるようにして前の楽譜記号(符尾イベント e 及び符頭イベント f)とビームとが接続された形状で表示される。このように、楽譜表示データに表示すべき五線譜を示す属性情報を持たせて、該属性情報に応じて楽譜を表示することにより、1つのパートを構成する音符を複数段の五線譜にわたるように表示することができる。

#### 【0027】

次に、図6について説明する。タイミングデータが「1:1:000」であるイベントデータ a 及びイベントデータ b に従って、X方向「1:1:000」及びY方向 C4 に対応する表示位置から上向きの符幹のみからなる符尾イベント a 及び前記表示位置に4分音符(臨時記号なし)を表す符頭イベント b を表示する。また、この他にタイミングデータが「1:1:000」であるイベントデータ c が存在し、該イベントデータ c はタイプが「Rest」である通常イベントであり、声部が高音部である第1声部(vc=1)、休符の種類が4分休符(ty=4(Quarter))、付点なし(dt=0)である。このイベントデータ c に従ってX方向「1:1:000」及び

所定のY方向（デフォルト）に対応する表示位置に4分休符イベントcを表示すると、既に表示済みの楽譜記号（符尾イベントa及び符頭イベントb）と重なって表示されてしまうことになる。そこで、前記イベントデータcに対して属性イベントであるイベントデータdを付加する。該属性イベントのタイプは「1」（ty=1）であり、パラメータは「-4」（pppp=-4）である。したがって、イベントデータcに従って表示される楽譜記号（4分休符イベントc）は、本来表示されるべきデフォルトのY方向の表示位置（ここではC4）から音高の低い方へ白鍵「4」つ分だけオフセットされた表示位置（つまりF3）へと移動されて表示される。このように、楽譜表示データにタイミングにより記述されるX方向位置と音高関連情報（例えば白鍵数）により記述されるY方向位置とをそれぞれ示す属性情報を持たせて、該属性情報に応じて楽譜を表示することにより、X方向位置又はY方向位置に表示位置をずらして音符を表示することができる。

#### 【0028】

なお、上述した実施例においては楽譜表示データのフォーマットとして、1つの通常イベントに対して1乃至複数のサブイベントや属性イベントを付加するようにしたが、1つの通常イベント内にサブイベントの情報や属性イベントの情報を含ませてもよい。また、修飾される通常イベントの直後に同じ時間情報を持たせてサブイベントや属性イベントを付加するようにしたが、サブイベントや属性イベントに修飾する通常イベントへのポインタ的な情報を持たせるようにして対応付けるようにしてもよい。

なお、上述した実施例においては音符を表すイベントとして符尾イベントと符頭イベントとに分けたものを示したが、符尾と符頭とをひとまとめでした形の通常イベントであってもよい。

#### 【0029】

なお、楽譜表示データのフォーマットは、各イベントの発生時刻を1つ前のイベントからの時間で表した「イベント+相対時間」、イベントの発生時刻を曲や小節内における絶対時間で表した「イベント+絶対時間」、音符の音高と符長あるいは休符と休符長で表した「音高（休符）+符長」、演奏の最小分解能毎にメモリの領域を確保し、イベントの発生する時刻に対応するメモリ領域にイベント

を記憶した「ベタ方式」等、どのような形式であってもよい。

なお、メモリ上において、時系列の楽譜表示データが連続する領域に記憶されていてもよいし、飛び飛びの領域に散在して記憶されているデータを、連続するデータとして別途管理するようにしてもよい（すなわち、時系列的に連続するデータとして管理することができればよく、メモリ上で連続して記憶されているか否かは問題ではない）。また、楽譜表示データと自動演奏データとを1つのデータとして混在記憶するようにしてもよい。

#### 【0030】

#### 【発明の効果】

本発明によれば、楽譜表示データ中の属性イベントにおける表示すべき五線譜の定義に従って1つのパートの音符列を複数段の五線譜にわたるように表示するようにしたことから、ユーザにとって1つのパートを構成する音符の前後のつながりがわかりやすい楽譜を表示できるようになる、という効果が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明に係る楽譜表示装置を適用した電子楽器の全体構成の一実施例を示したハード構成ブロック図である。

【図2】 楽譜表示データのデータ構成の一実施例を示す概念図である。

【図3】 イベントデータにおける「タイプ」毎の定義情報について説明するための概念図である。

【図4】 楽譜表示処理の一実施例を示したフローチャートである。

【図5】 1つのパートの音符を複数段の五線譜にわたるようにして表示する場合の具体例を示す図である。

【図6】 属性イベントにおけるX及びY方向の表示位置オフセットにより表示値を調節した場合の具体例を示す図である。

#### 【符号の説明】

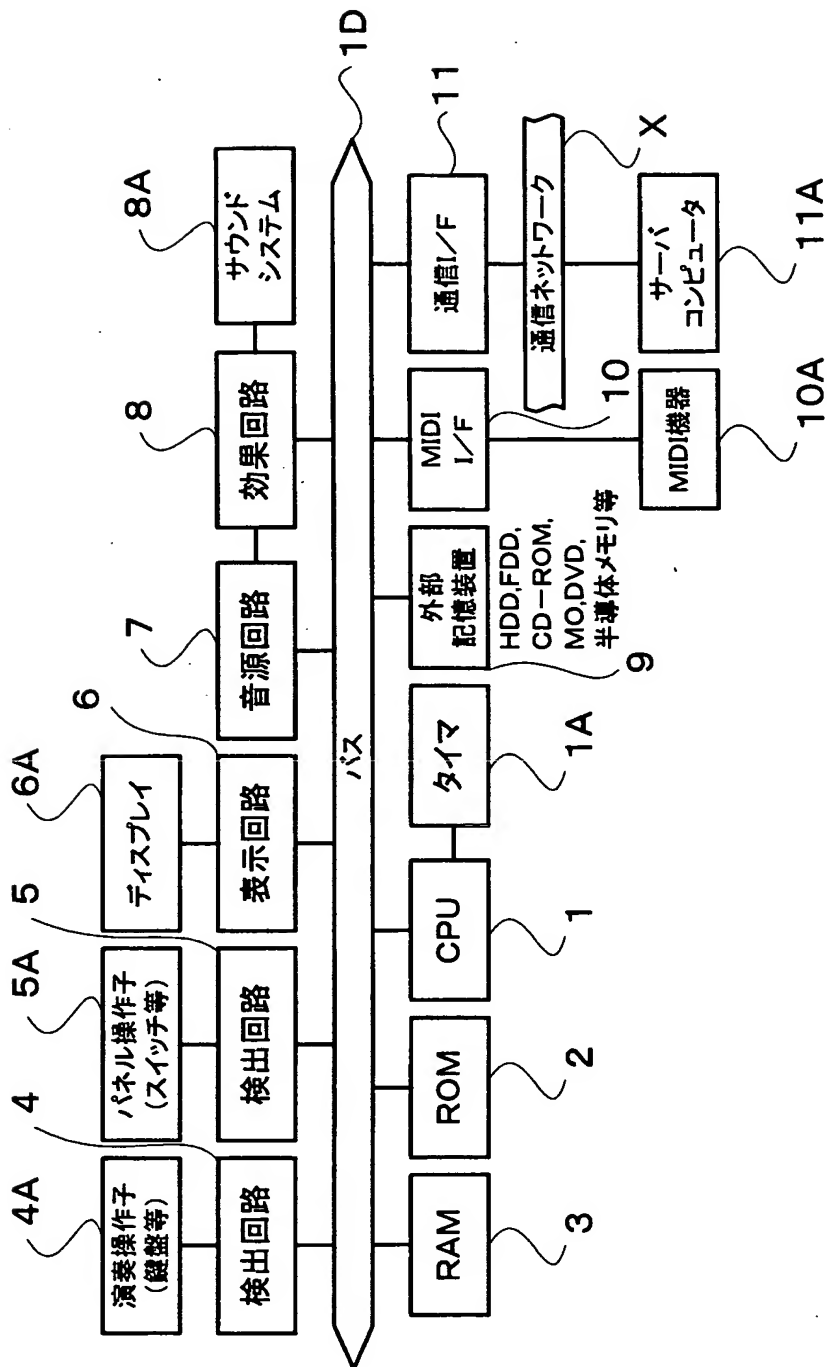
1…CPU、2…ROM、3…RAM、4、5…検出回路、4A…演奏操作子、5A…パネル操作子、6…表示回路、6A…ディスプレイ、7…音源回路、8…効果回路、8A…サウンドシステム、9…外部記憶装置、10…MIDIインタフェース、10A…MIDI機器、11…通信インタフェース、11A…サーバ

コンピュータ、1 D…通信バス、X…通信ネットワーク

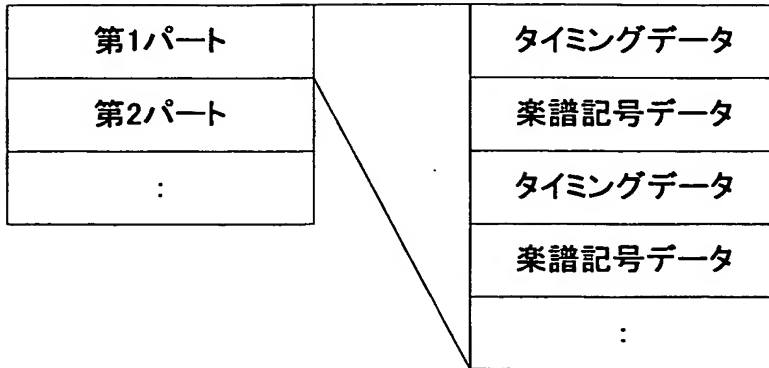
【書類名】

図面

【図 1】



【図 2】



【図 3】

(a)

vc	声部	1～
nn	音符数	1～127
dd	符尾の向き	0(Auto)、1(Upper)、2(Lower)
ff	旗の数	0～7、-1(None)
bf	前からのビーム	0～7
bb	後からのビーム	0～7

(b)

ty	音符の種類	0(Triple Whole Note)～11(512th Note)
nn	ノートナンバ	0～127
ac	臨時記号	1(None)、2(b b)、3(b)、4(Natural)、5(#)、6(##)

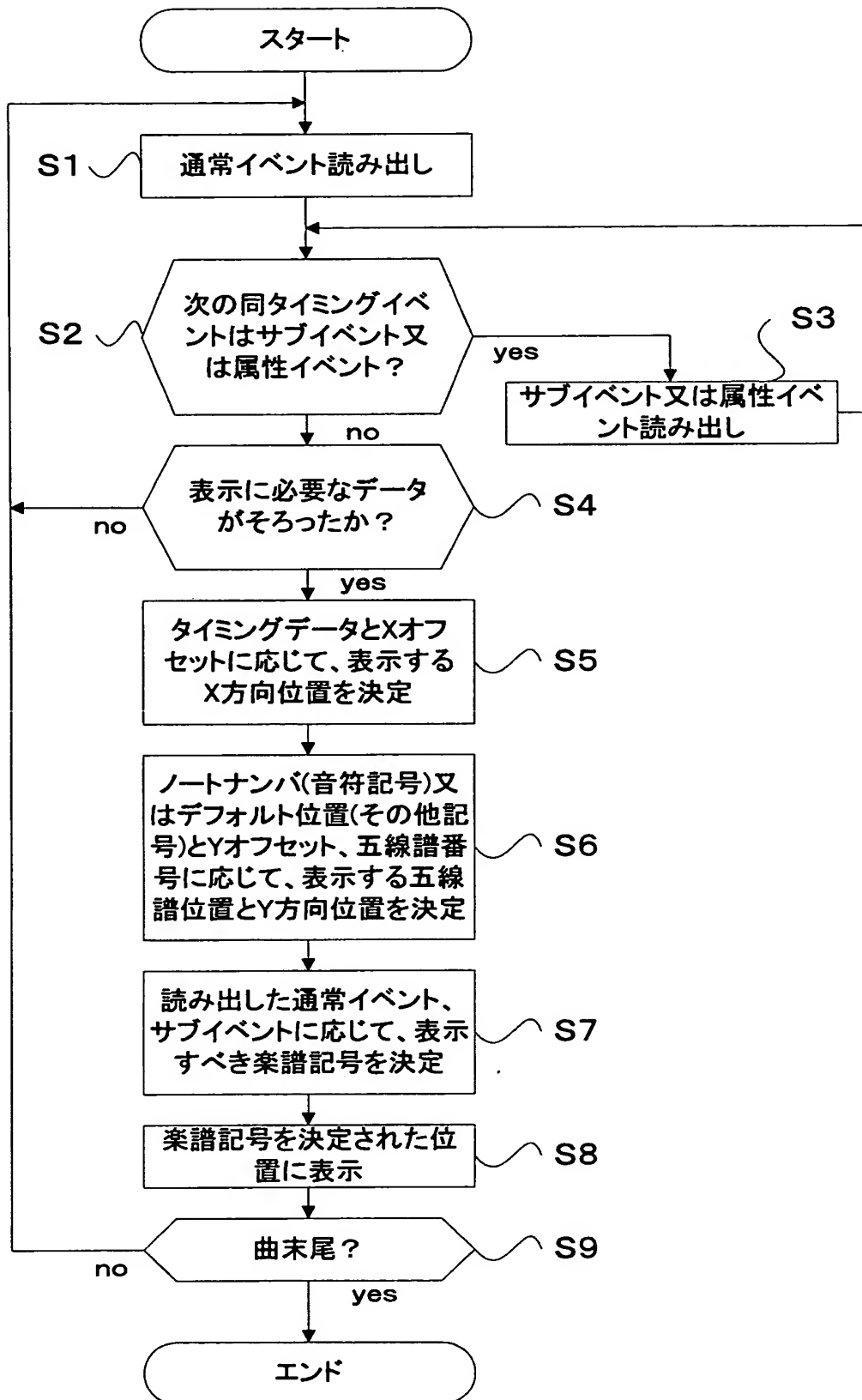
(c)

vc	声部	1～
ty	音符の種類	0(Triple Whole Rest)～11(512th Rest)
dt	付点	0(None)、1(.)、2(. .)、3(. . .)

(d)

ty	属性タイプ	0(X Offset)
		1(Y Offset)
		2(Stave Number)
pppp	パラメータ	0 -32768～32767:Clock
		1 -32768～32767:Ivory
		2 0～31

【図 4】

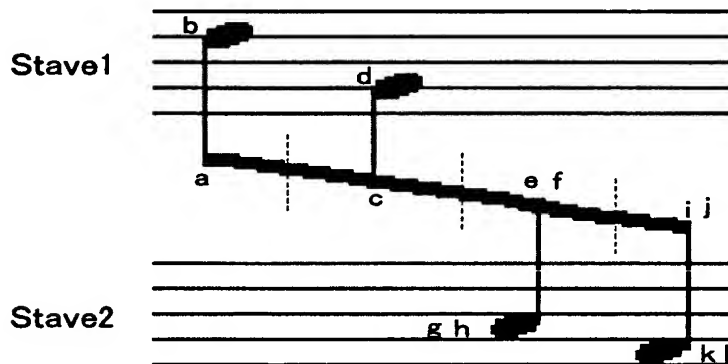


【図 5】

(a)

	タイミング データ	楽譜記号 データ
a	1:1:000	Stem : vc = 1, nn = 1, dd = 2(Lower), ff = 0, bf = 0, bb = 1
b	1:1:000	Head : ty = 5(Eighth), nn = 74(D4), ac = 1(None)
c	1:1:240	Stem : vc = 1, nn = 1, dd = 2(Lower), ff = 0, bf = 1, bb = 1
d	1:1:240	Head : ty = 5(Eighth), nn = 66(G3), ac = 1(None)
e	1:2:000	Stem : vc = 1, nn = 1, dd = 1(Upper), ff = 0, bf = 1, bb = 1
f	1:2:000	Attribute : ty = 2(StaveNumber), pppp = 1(Stave2)
g	1:2:000	Head : ty = 5(Eighth), nn = 48(C2), ac = 1(None)
h	1:2:000	Attribute : ty = 2(StaveNumber), pppp = 1(Stave2)
i	1:2:240	Stem : vc = 1, nn = 1, dd = 1(Upper), ff = 0, bf = 1, bb = 0
j	1:2:240	Attribute : ty = 2(StaveNumber), pppp = 1(Stave2)
k	1:2:240	Head : ty = 5(Eighth), nn = 45(A1), ac = 1(None)
l	1:2:240	Attribute : ty = 2(StaveNumber), pppp = 1(Stave2)

(b)



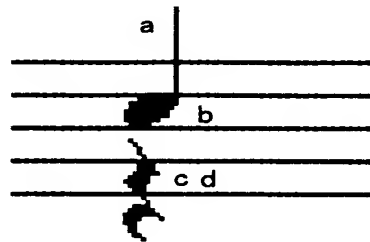


【図 6】

(a)

タイミング データ	楽譜記号 データ
a	1:1:000 Stem : vc = 1
b	1:1:000 Head : ty = 4(Quarter), nn = 72(C4), ac = 1(None)
c	1:1:000 Rest : vc = 1, ty = 4(Quarter), dt = 0(None)
d	1:1:000 Attribute : ty = 1(Y Offset) pppp = -4

(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 1つのパートの音符を複数段の五線譜にわたるように楽譜表示を行う

。【解決手段】 楽譜表示データは、複数段の五線譜のうち楽譜表示対象の音符記号を表示すべき五線譜を指示する属性情報を具える。該属性情報を参照することによって、音符を表示すべき五線譜を決定可能とする。すなわち、楽譜表示データに楽譜上に表示する音符記号を表す音符情報に対応して属性情報を定義しておき、該属性情報による表示すべき五線譜の指示に従って、複数段の五線譜のうち該当する五線譜上に音符を表示する。こうして、楽譜表示データ中に音符を表示すべき五線譜を指示するよう定義しておくことにより、該属性情報に従って音符を表示する際に複数段の五線譜にわたるようにして音符を表示することができるようになる。

【選択図】 図5

認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 8 1 2 8 6
受付番号	5 0 2 0 1 4 4 3 5 1 0
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0 0 9 7
作成日	平成 1 4 年 9 月 2 7 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年 9月26日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 4 0 7 5 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 2 日
[変更理由]	新規登録
住 所	静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号
氏 名	ヤマハ株式会社